






Auxiliary-energy-operable hydraulic brake system for automobile vehicles

Patent number: DE3241662
Publication date: 1984-05-17
Inventor: BURGDORF JOCHEN (DE)
Applicant: TEVES GMBH ALFRED (DE)
Classification:
- **international:** B60T13/68; B60T13/14; B60T8/00
- **europaean:** B60T8/32D14; B60T8/44H; B60T8/44V; B60T13/14B2A
Application number: DE19823241662 19821111
Priority number(s): DE19823241662 19821111

Also published as:

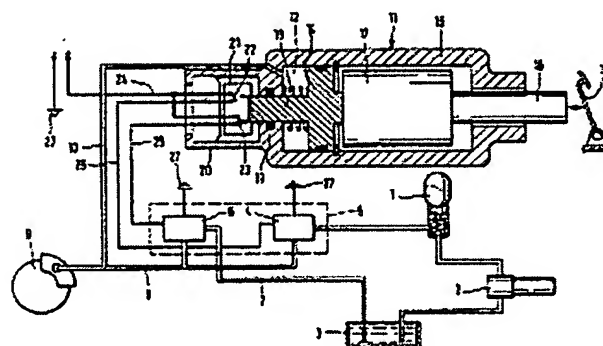
 US4580847 (A1)
 JP59160653 (A)
 GB2129890 (A)
 FR2536028 (A1)
 IT1169947 (B)

[Report a data error here](#)

Abstract not available for DE3241662

Abstract of corresponding document: **US4580847**

An auxiliary-energy-operable hydraulic brake system for automotive vehicles, in which a valve device connected to a pressure medium source and to an unpressurized reservoir and controlling an actuating pressure is operable by an actuating element which, irrespective of its direction of actuation, may be pressurized by a reaction force depending on the actuating pressure. The valve device is operable electromagnetically and controllable by an electric switching device connected with the actuating element.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

This Page Blank (upto)



21 Aktenzeichen: P 32 41 662.8
22 Anmeldetag: 11. 11. 82
43 Offenlegungstag: 17. 5. 84

DE 3241662 A1

71 Anmelder:
Alfred Teves GmbH, 6000 Frankfurt, DE

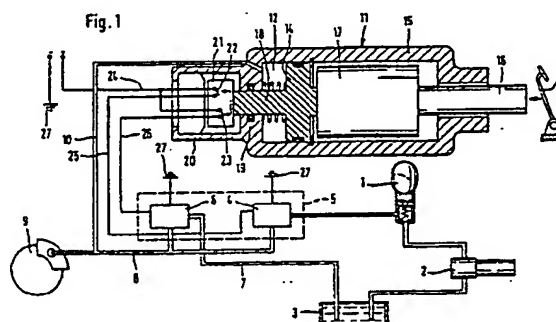
72 Erfinder:
Burgdorf, Jochen, 6050 Offenbach, DE

56 Recherchenergebnisse nach § 43 Abs. 1 PatG:

DE-OS 26 00 037
= US 41 31 325
DE-OS 21 10 494
DE-OS 20 43 840
DE-OS 19 61 039
DE-OS 19 41 098
DE-OS 19 40 632
GB 21 00 816

54 Hydraulische, mit Fremdkraft betätigbare Bremsanlage für Kraftfahrzeuge

Zur Steuerung der Fremdkraft sind bei einer hydraulischen Bremsanlage für Kraftfahrzeuge zwei Elektromagnetventile (4, 6) vorgesehen. Ein stromlos offenes Elektromagnetventil (6) verbindet die Bremsanlage (9) mit einem Behälter (3). Ein stromlos geschlossenes Elektromagnetventil (4) verbindet die Bremsanlage (9) mit einem Druckspeicher (1). Zur Steuerung der Elektromagnetventile ist eine durch ein Bremspedal (13) betätigbare Schaltvorrichtung (21) vorgesehen, die bei Betätigung wegababhängig die Elektromagnetventile nacheinander schaltet. Der in die Bremsanlage eingesteuerte Betätigungsdruck beaufschlagt einen Reaktionskolben (18), der dem Bremspedal (13) entgegenwirkt und dadurch eine feinfühligste Steuerung des Betätigungsdruckes ermöglicht. Durch die elektromagnetische Steuerung der Bremsanlage werden insbesondere geringe Ansprechkräfte und ein dichtes Schließen des Druckspeicheranschlusses in der Bremslösestellung ermöglicht.



3241662

ALFRED TEVES GMBH
Frankfurt am Main

9.11.1982

P 5152

J. Burgdorf - 91

- 19 -

Hydraulische, mit Fremdkraft betätigbare Bremsanlage
für Kraftfahrzeuge

Patentansprüche:

1. Hydraulische, mit Fremdkraft betätigbare Bremsanlage für Kraftfahrzeuge, bei der eine an eine Druckmittelquelle und einen drucklosen Behälter angeschlossene, einen Betätigungsdruck steuernde Ventileinrichtung von einem Betätigungselement betätigbar ist, das entgegen seiner Betätigungsrichtung von einer vom Betätigungsdruck abhängigen Reaktionskraft beaufschlagbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Ventileinrichtung (5) elektromagnetisch betätigbar und durch eine mit dem Betätigungselement (16, 17, 18) verbundene, elektrische Schaltvorrichtung (21) steuerbar ist.
2. Bremsanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaltvorrichtung (21) aus zwei Schaltern (22, 23) besteht, die in ihrer Grundstellung offen sind und durch das Betätigungselement (16, 17, 18) wegabhängig nacheinander schließbar sind, wobei der zuerst schließende Schalter (23) ein Schließen des Behälteranschlusses (7) der Ventileinrichtung (5) und der zweite Schalter (22) ein Öffnen des Druckanschlusses (1) der Ventileinrichtung (5) steuert.

BAD ORIGINAL

- 20 -

- 2 -

3. Bremsanlage nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen die elektrische Schaltvorrichtung (40, 50, 91) und die Magnetspulen der Ventileinrichtung (34, 35; 44, 45; 79, 80) Steuerschalter (42, 43, 52, 53, 92, 93) einer Antiblockierregelanlage geschaltet sind.
- 4. Bremsanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Ventileinrichtung aus einem elektromagnetisch betätigbaren Drei/Drei-Ventil besteht.
5. Bremsanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Ventileinrichtung (5) aus zwei parallel geschalteten, elektromagnetisch betätigbaren Zwei/Zwei-Ventilen (4, 6) besteht, einem stromlos offenen Ventil (6), das die Bremsanlage (8 bis 10) mit dem Behälter (3) verbindet und einem stromlos geschlossenen Ventil (4), das die Bremsanlage mit der Druckmittelquelle (1) verbindet.
6. Bremsanlage nach einem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß an den Druckmittelausgang (77, 78) der Ventileinrichtung (79, 80) die Arbeitskammer (76) eines Bremskraftverstärkers (63) zur Betätigung eines Hauptzylinders (65) angeschlossen ist.
7. Bremsanlage nach einem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß das Betätigungselement einen Reaktionskolben (18, 41, 51, 86) aufweist, der vom gesteuerten Betätigungsdruck entgegen der Betätigungsrichtung beaufschlagt ist und daß das Schließen und Öffnen der Schaltvorrichtung (21, 40, 50, 91) durch die Bewegung des Reaktionskolbens bewirkt wird.

- 21 -

- 3 -

8. Bremsanlage nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Reaktionskolben (18, 41, 51) und einem zur Bremsbetätigungsvorrichtung (13, 58) führenden Kraftübertragungsglied (16, 57) ein Wegsimulator (17, 56) angeordnet ist.

9. Bremsanlage nach den Ansprüchen 6 und 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaltvorrichtung (91), der Reaktionskolben (86) und das Kraftübertragungsglied (87) in einem vom Betätigungsdruck beaufschlagbaren Verstärkerkolben (64) eines Bremskraftverstärkers (63) angeordnet sind.

10. Bremsanlage nach einem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaltvorrichtung (91) drei koaxial nebeneinander angeordnete Kontaktringe (93, 96, 98) aufweist, daß ein erster Kontaktring (93) im Gehäuse (83) der Schaltvorrichtung und zweiter Kontaktring (98) am Betätigungselement (87) befestigt sind und daß der dritte axial verschiebbar im Gehäuse gelagerte Kontaktring (96) durch eine Feder (97) entgegen der Betätigungsrichtung an einen gehäusefesten Anschlag (95) gedrückt wird, der den dritten Kontaktring in einer Mittellage zwischen den beiden anderen Kontaktringen und in einem Abstand zu ihnen hält.

11. Bremsanlage nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Kontaktring (93) an ein stromlos geschlossenes Elektromagnetventil zur Steuerung des Druckmittelanschlusses zur Druckmittelquelle (1) und der zweite oder dritte Kontaktring (96, 98) an ein stromlos geschlossenes Elektromagnetventil (80) zur Steuerung des Rücklaufanschlusses (7) zum Behälter (3) bzw. den Pluspol einer Spannungsquelle angeschlossen ist.

- 22 -

- 4 -

12. Bremsanlage nach den Ansprüchen 1 und 7 mit zwei voneinander unabhängigen Bremskreisen, dadurch gekennzeichnet, daß für jeden Bremskreis (28, 29) eine unabhängige Druckmittelquelle (36, 46), eine elektromagnetisch betätigbare Ventileinrichtung (34, 35; 44, 45), eine elektrische Schaltvorrichtung (40, 50) und ein Reaktionskolben (41, 51) vorgesehen sind, wobei die beiden Reaktionskolben der beiden Bremskreise von einem gemeinsamen Betätigungsglied (57) betätigbar sind, das auf einen beide Reaktionskolben verbindenden Waagebalken (55) einwirkt.

13. Bremsanlage nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Betätigungsglied (57) und dem Waagebalken (55) ein Wegsimulator (56) angeordnet ist.

14. Bremsanlage nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausgleichsbewegung des Waagebalkens (55) durch Anschläge (59, 60) begrenzt ist.

15. Bremsanlage nach Anspruch 6 oder 9 mit zwei voneinander unabhängigen Bremskreisen, dadurch gekennzeichnet, daß der eine zu den Vorderradbremzen eines Fahrzeuges führende Bremskreis (67, 69) an den Hauptbremszylinder und der andere, zu den Hinterradbremzen des Fahrzeuges führende Bremskreis (82) an die Arbeitskammer (76) des Bremskraftverstärkers (63) angeschlossen ist.

16. Bremsanlage nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Ventileinrichtung (79, 80) durch eine Antiblockierregelanlage steuerbar ist und daß die Arbeitskammer (76) des Bremskraftverstärkers (63) beim Einsetzen der Antiblockierregelung durch ein Elektromagnetventil verschließbar ist.

ALFRED TEVES GMBH

P 5152

3241662

- 23 -

- 5 -

17. Bremsanlage nach einem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß als Druckmittelquelle ein Druckspeicher (1) dient, der von einer elektromotorisch angetriebenen Pumpe (2) geladen wird.

BAD ORIGINAL

3241667

ALFRED TEVES GMBH
Frankfurt am Main

9.11.1982

- 6 -

P 5152

J. Burgdorf - 91

Hydraulische, mit Fremdkraft betätigbare Bremsanlage
für Kraftfahrzeuge

Die Erfindung betrifft eine hydraulische, mit Fremdkraft betätigbare Bremsanlage für Kraftfahrzeuge, bei der eine an eine Druckmittelquelle und einen drucklosen Behälter angeschlossene, einen Betätigungsdruck steuernde Ventileinrichtung von einem Betätigungselement betätigbar ist, das entgegen seiner Betätigungsrichtung vom Betätigungsdruck oder eine dem Betätigungsdruck proportionalen Kraft beaufschlagbar ist.

Fremdkraftbremsanlagen der angegebenen Art werden angewendet, um bei schwereren Fahrzeugen die erforderliche Bremsleistung mit verhältnismäßig niedrigen Betätigungskräften zu erzeugen. Dabei ist eine feinfühligte Steuerung der Fremdkraft erforderlich, damit der Bremsvorgang den jeweiligen Straßen- und Fahrzeugzuständen optimal angepaßt werden kann.

Bei einer bekannten Bremsanlage der eingangs genannten Art (DE-AS 26 02 050) ist zur Steuerung der Fremdkraft ein Steuerschieber vorgesehen, der in eine Axialbohrung eines Verstärkerkolbens gelagert und mittels einer Betätigungsvorrichtung axial verschiebbar ist, wobei eine von der Steuerschieberseitigen Stirnfläche des Verstärkerkolbens begrenzte Arbeitskammer über eine axiale Bohrung im Steuerschieber und über im Verstärkerkolben und im Steuerschieber angeordnete Durchlässe je nach der relativen Stellung des Steuerschiebers entweder

~~- 2 -~~

- 7 -

mit einer an einen Druckspeicher angeschlossenen Druckleitung oder mit einer Rücklaufleitung verbindbar ist. Um den an den Druckspeicher angeschlossenen Durchlaß in der Ruhestellung des Steuerschiebers ausreichend dicht verschließen zu können, ist eine verhältnismäßig große Überdeckung des Durchlasses durch die Wandfläche des Steuerschiebers erforderlich. Weiterhin weist der Steuerschieber beiderseits des Durchlasses Dichtringe auf, die zur besseren Abdichtung des Steuerschiebers beitragen. Durch den verhältnismäßig großen Betätigungsweg des Steuerschiebers und die Reibung der Dichtringe ist eine feinfühligke Steuerung des Druckes zur Betätigung des Verstärkerkolbens insbesondere bei niedrigem Druckniveau beeinträchtigt.

Eine andere Steuereinheit für einen durch Fremdkraft betätigbaren Hauptzylinder einer hydraulischen Kraftfahrzeugbremsanlage (DE-PS 23 43 882) weist zur Erzielung einer besseren Abdichtung ein zwischen Steuerschieber und Druckspeicher angeordnetes Sitzventil auf, das bei jeder Bremsbetätigung gegen den Speicherdruck durch einen Stößel geöffnet wird, der von einer Schrägrampe des Betätigungselementes bewegt wird. Durch das Sitzventil wird bei dieser bekannten Steuereinrichtung eine gute Abdichtung des Druckanschlusses in der Ruhestellung erzielt. Das Aufstoßen des Sitzventils gegen den Speicherdruck führt aber zu einem ungünstigen Ansprechverhalten der Steuereinheit.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei einer hydraulischen Bremsanlage der eingangs genannten Art die Ansprechkraft und den Betätigungsweg zu verringern und ein besonders feinfühliges Dosieren des Betätigungsdruckes zu ermöglichen.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß die Betätigung der Ventileinrichtung durch eine Elektromagneten

~~- 8 -~~

8

erfolgt, dessen Erregung von einer mit dem Betätigungselement verbundenen, elektrischen Schaltvorrichtung gesteuert wird. Zur Einleitung eines Bremsvorganges und zum Betätigen der Ventileinrichtung sind bei der erfindungsgemäßen Bremsanlage lediglich die geringen Kräfte und Wege der elektrischen Schaltvorrichtung zu überwinden, die um ein Vielfaches geringer sind als die Kräfte und Wege zum Betätigen eines Steuerschiebers oder eines Verschlußgliedes einer hydraulischen Ventileinrichtung. Die Erfindung ermöglicht weiterhin ohne Nachteil die Verwendung einer Ventileinrichtung, bei der in der Ruhestellung ein vollkommen dichtes Verschließen des mit der Druckmittelquelle verbundenen Anschlusses gewährleistet ist, da die verhältnismäßig hohen Öffnungs- und Verschiebekräfte derartiger Ventileinrichtungen von dem Elektromagneten ohne weiteres erzeugt werden können. Mit der Erfindung wird weiterhin eine Möglichkeit geschaffen, den Bremsvorgang zusätzlich durch automatische Steuereinrichtungen zu beeinflussen, da die Erregung des Elektromagneten auch durch automatische Schaltvorrichtungen, beispielsweise zur Erzielung einer Notbremsung hergestellt werden kann.

In einer besonders einfachen Ausgestaltung der Erfindung besteht die Schaltvorrichtung aus zwei Schaltern, die in ihrer Grundstellung offen sind und die durch das Betätigungselement wegabhängig, nacheinander schließbar sind, wobei der bei Betätigung zuerst schließende Schalter ein Schließen des Behälteranschlusses der Ventileinrichtung und der zweite Schalter ein Öffnen des zur Druckmittelquelle führenden Druckanschlusses der Ventileinrichtung steuert.

Vorteilhaft wird eine Kombination der erfindungsgemäßen Bremsanlage mit einer Anlage zur automatischen Steuerung des Bremsvorganges, beispielsweise einer Antiblockierregelanlage dadurch ermöglicht, daß Steuerschalter der Antiblockierregelanlage

- 4 -

- 9 -

zwischen die Schaltvorrichtung und den Elektromagneten der Ventileinrichtung geschaltet sind. Auf diese Weise kann die Antiblockierregelanlage im Regelfalle mit Vorrang die Steuerung der Ventileinrichtung bewirken und den Betätigungsdruck unabhängig von der Befehlsstellung der Schaltvorrichtung ändern. Andererseits kann der Bremsvorgang auch bei eingeschalteter Antiblockierregelanlage durch Loslassen des Bremspedals beendet werden. Eine Fremdsteuerung der erfindungsgemäßen Bremsanlage, beispielsweise durch eine Antiblockierregelanlage ist somit ohne zusätzliche Ventileinrichtungen möglich.

Nach einem weiteren Vorschlag der Erfindung kann die Ventileinrichtung aus einem elektromagnetisch betätigten Drei/Drei-Ventil bestehen. Die Ventileinrichtung kann aber erfindungsgemäß auch durch zwei parallel geschaltete, elektromagnetisch betätigbare Zwei/Zwei-Ventile gebildet sein, einem stromlos offenen Ventil, das die Bremsanlage mit dem Behälter verbindet, und einem stromlos geschlossenen Ventil, das die Bremsanlage mit der Druckmittelquelle verbindet. Diese letztere Ausgestaltung hat den Vorteil, daß die Ventileinrichtung durch Ergänzung weiterer Zwei/Zwei-Ventile auf einfache Weise erweitert werden kann, wenn beispielsweise mehrere voneinander unabhängige Bremskreise gesteuert werden sollen.

Erfindungsgemäß kann an den Druckmittelausgang der Ventileinrichtung die Arbeitskammer eines Bremskraftverstärkers zur Betätigung eines Hauptzylinders angeschlossen sein. Eine solche Ausgestaltung hat den Vorteil, daß die Fremdkrafterzeugung von der Kraftübertragung im hydraulischen Bremssystem unabhängig ist. So kann zur Erzeugung der Fremdkraft der Unterdruck im Ansaugkanal eines Fahrzeugmotors, ein Luftkompressor oder die hydraulische Servolenkung des Fahrzeugs verwendet werden, ohne daß der Aufbau der hydraulischen Bremsanlage davon beeinflusst wird. Weiterhin ermöglicht ein Bremskraftverstärker eine Notbetätigung der Bremse bei Ausfall der Fremdkraft.

- 5 -
- /0 -

Eine bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung besteht darin, daß das Betätigungselement einen Reaktionskolben aufweist, der vom gesteuerten Betätigungsdruck entgegen der Betätigungsrichtung beaufschlagt ist, wobei das Schließen und Öffnen der Schaltvorrichtung durch die Bewegungen des Reaktionskolbens bewirkt wird. Mit einer solchen Anordnung wird eine direkte Rückwirkung des Betätigungsdrucks auf die Schaltvorrichtung erzielt, wodurch ein sehr feinfühliges Steuern des Betätigungsdruckes ermöglicht wird. Der Reaktionskolben kann in seiner Größe frei gewählt werden, so daß das Verhältnis zwischen Betätigungskraft und Bremswirkung je nach Anwendungsfall optimal abgestimmt werden kann. Zwischen dem Reaktionskolben und einem zur Bremsbetätigungsvorrichtung führenden Kraftübertragungsglied kann ein Wegsimulator angeordnet sein. Dies ist besonders vorteilhaft bei direkt mit Fremdkraft angesteuerten Bremsanlagen ohne Hauptbremszylinder, um an der Betätigungsvorrichtung einen mit zunehmender Betätigungskraft ansteigenden Betätigungsweg zu erzeugen und das gewohnte Kraftwegverhalten hydraulischer Bremsanlagen ohne Fremdkraftverstärkung zu simulieren. Reaktionskolben und Schaltvorrichtung führen nur den erforderlichen Schaltweg aus und benötigen daher keine große Baulänge.

Eine andere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung wird dadurch erzielt, daß die Schaltvorrichtung, der Reaktionskolben und das Kraftübertragungsglied in einem vom Betätigungsdruck beaufschlagbaren Verstärkerkolben eines Bremskraftverstärkers zur Betätigung eines Hauptbremszylinders angeordnet sind. Ein derartiger Bremskraftverstärker zeichnet sich durch einen einfachen Aufbau und eine geringe Baulänge aus und vermeidet die Nachteile, die die bekannte Anordnung der Ventileinrichtung im Verstärkerkolben mit sich bringt.

- 6/-
- 11 -

Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Schaltvorrichtung der erfindungsgemäßen Bremsanlage wird durch eine koaxiale, nebeneinander liegende Anordnung dreier Kontaktringe erzielt, von denen ein erster Kontaktring im Gehäuse der Schaltvorrichtung und ein zweiter Kontaktring am Betätigungselement befestigt ist, während der dritte Kontaktring axial verschiebbar im Gehäuse gelagert und durch eine Feder entgegen der Betätigungsrichtung der Schaltvorrichtung an einen gehäusefesten Anschlag gedrückt ist, der den dritten Kontaktring in einer Mittellage in einem Abstand zwischen dem ersten und dem zweiten Kontaktring hält. Diese erfindungsgemäße Ausbildung der Schaltvorrichtung läßt sich sehr einfach in einer Gehäusebohrung, beispielsweise in einem Verstärkerkolben unterbringen, wobei das den Reaktionskolben mit der Bremsbetätigungsverrichtung verbindende Kraftübertragungsglied durch die Schaltvorrichtung hindurchgeführt sein kann, wodurch eine Anordnung der Schaltvorrichtung zwischen dem Reaktionskolben und der Bremsbetätigungsverrichtung möglich wird. Vorzugsweise ist der erste Kontaktring der Schaltvorrichtung an ein stromlos geschlossenes Zwei/Zwei-Ventil und der zweite oder dritte Kontaktring an ein stromlos offenes Zwei/Zwei-Ventil bzw. den Pluspol einer Spannungsquelle angeschlossen.

Mit der Erfindung werden auch verschiedene Möglichkeiten zur Schaffung einer Zweikreisbremsanlage geschaffen. So kann eine Zweikreisbremsanlage mit direkter Fremdkraftbetätigung der Bremsen dadurch geschaffen werden, daß für jeden Bremskreis eine unabhängige Druckmittelquelle, eine elektromagnetisch betätigbare Ventileinrichtung, eine Schaltvorrichtung und ein Reaktionskolben vorgesehen ist, wobei die beiden Reaktionskolben der beiden Bremskreise durch ein gemeinsames Betätigungsglied betätigbar sind, das auf einen beide Reaktionskolben miteinander verbindenden Waagebalken einwirkt. Vorteilhaft kann bei einer derartigen Anordnung zwischen dem Betätigungs-

- 2/-
- 12 -

glied und dem Waagebalken ein Wegsimulator angeordnet sein. Ferner kann die Ausgleichsbewegung des Waagebalkens durch Anschläge begrenzt sein, um bei Ausfall eines Bremskreises die Betätigung des anderen Bremskreises ohne großen Verlustweg zu gewährleisten.

Enthält die erfindungsgemäße Bremsanlage einen Bremskraftverstärker zur Betätigung eines Hauptbremszylinders, so kann eine Zweikreisbremsanlage vorteilhaft darin bestehen, daß ein zur den Vorderradbremzen führender Bremskreis an den Hauptbremszylinder und der andere zu den Hinterradbremzen führende Bremskreis an die Arbeitskammer des Bremskraftverstärkers angeschlossen ist. Der Hauptbremszylinder kann auch ein Tandemhauptzylinder sein, dessen beide Kammern jeweils mit einer Vorderradbremse verbunden sind. Bei einer derartigen Zweikreisbremsanlage kann nach einem weiteren Vorschlag der Erfindung auf besonders einfache Weise eine Antiblockierregelung des zu den Hinterradbremzen führenden Bremskreises erreicht werden, wenn die Ventileinrichtung durch eine Antiblockierregelanlage steuerbar ist und die Arbeitskammer des Bremskraftverstärkers beim Einsetzen der Regelung durch ein Elektromagnetventil verschließbar ist.

Zur Erzeugung der Fremdkraft ist vorzugsweise ein Druckspeicher vorgesehen, der von einer elektromotorisch angetriebenen Pumpe geladen wird. Es können jedoch wie bereits angedeutet, auch andere bekannte Einrichtungen zur Erzeugung der Fremdkraft verwendet werden.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert, die in der Zeichnung dargestellt sind. Es zeigen:

Fig. 1 eine direkt mit Fremdkraft angesteuerte hydraulische Bremsanlage,

- 8 -
- 13 -

Fig. 2 eine direkt mit Fremdkraft angesteuerte Zweikreisbremsanlage,

Fig. 3 eine Zweikreisbremsanlage mit Bremskraftverstärker und

Fig. 4 einen Längsschnitt durch eine Schaltvorrichtung für eine Bremsanlage gemäß Fig. 3.

Die in Fig. 1 dargestellte Bremsanlage besteht aus einem Druckspeicher 1, der von einer elektromotorisch angetriebenen Pumpe 2 geladen wird. Die Pumpe 2 fördert aus einem drucklosen Behälter 3. Der Druckspeicher 1 ist an ein stromlos geschlossenes Elektromagnetventil 4 einer Ventileinrichtung 5 angeschlossen. Ein stromlos offenes Elektromagnetventil 6 der Ventileinrichtung 5 ist über eine Rücklaufleitung 7 mit dem Behälter 3 verbunden.

Beide Elektromagnetventile 4, 6 sind über eine Druckleitung 8 an den Radbremszylinder einer Fahrzeugbremse 9 angeschlossen. Eine Verbindungsleitung 10 führt von der Druckleitung 8 zu einer Steuereinheit 11 und mündet dort in einen Zylinderraum 12, der auf seiner einem Bremspedal 13 zugewandten Seite von einem Reaktionskolben 14 begrenzt wird. Das Bremspedal 13 ist über eine im Gehäuse 15 der Steuereinheit 11 geführte Betätigungsstange 16 und eine Simulatorfeder 17 mit dem Reaktionskolben 14 verbunden. Auf seiner der Simulatorfeder 17 abgewandten Seite weist der Reaktionskolben 14 einen Zapfen 18 auf, der den Boden 19 des Zylinderraumes 12 durchdringt und zur Betätigung einer in einem Gehäuseansatz 20 der Steuereinheit 11 angeordneten elektrischen Schaltvorrichtung 21 dient.

In der elektrischen Schaltvorrichtung 21 sind zwei in ihrer Grundstellung offene Schalter 22, 23 vorgesehen, die über einen Leiter 24 an den Pluspol einer Spannungsquelle angeschlossen

- 9 -
- /4 -

sind. Von dem Schalter 22 führt ein Leiter 25 zur Magnetspule des Elektromagnetventils 4 und von dem Schalter 23 führt ein Leiter 26 zur Magnetspule des Elektromagnetventils 6. Zum Schließen des Schalters 22 ist ein größerer Verschiebeweg des Reaktionskolbens 14 erforderlich, als zum Schließen des Schalters 23. Die freien Pole der Spannungsquelle und der Spulen der Elektromagnetventile 4, 6 sind durch Masseanschlüsse 27 miteinander verbunden.

Die Arbeitsweise der in Fig. 1 dargestellten Bremsanlage ist folgende: Bei Inbetriebnahme des Fahrzeugs, in das die Bremsanlage eingebaut ist, wird der Antrieb der Pumpe 2 eingeschaltet und der Druckspeicher 1 geladen. Eine Drucksteuereinrichtung überwacht die Speicherladung und hält den Speicherdruck auf einem vorgegebenen Niveau. Die Zeichnung zeigt die Bremslösestellung der Bremsanlage. In dieser Stellung sind die Schalter 22, 23 offen und die Spulen der Elektromagnetventile 4, 6 stromlos. Das Elektromagnetventil 4 ist geschlossen. Das Elektromagnetventil 6 ist offen. Die Radbremse 9 und der Zylinderraum 12 sind über das offene Elektromagnetventil 6 mit dem drucklosen Behälter 3 verbunden.

Wird das Bremspedal 13 betätigt, so wird der Reaktionskolben 14 über die Betätigungsstange 16 und die Simulatorfeder 17 nach links verschoben. Hierbei sind nur geringe Verschiebekräfte erforderlich, da der Reaktionskolben 14 nicht druckbeaufschlagt ist. Durch die Verschiebung des Reaktionskolbens 14 wird zunächst der Schalter 23 geschlossen, so daß das Elektromagnetventil 6 erregt wird und schließt. Hierdurch werden die Fahrzeugbremse 9 und der Zylinderraum 12 vom Behälter 3 getrennt. Mit fortschreitender Betätigung wird der Reaktionskolben 14 weiter in den Druckraum 12 hineinbewegt. Das hierbei verdrängte Druckmittel fließt in den Radbremszylinder der Fahrzeugbremse 9 und sorgt dort für eine Verringerung der

- 10/-
- 15 -

Bremsluftspiele. Als nächstes wird der Schalter 22 geschlossen, wodurch das Elektromagnetventil 4 erregt wird und öffnet. Der Druck in der Druckleitung 8 der Fahrzeugbremse 9 der Verbindungsleitung 10 und im Zylinderraum 12 steigt an, bis die von dem Druck an dem Reaktionskolben 14 erzeugte Reaktionskraft die am Bremspedal 13 aufgebrachte Betätigungskraft übersteigt und dadurch den Reaktionskolben in Richtung auf seine Ausgangslage zurückbewegt. Hierdurch wird der Schalter 22 wieder geöffnet, so daß das Elektromagnetventil 4 in seine Schließstellung zurückkehrt und die Druckmittelzufuhr aus dem Druckspeicher 1 unterbricht. Der an der Fahrzeugbremse 9 und im Druckraum 12 herrschende Druck bleibt nun solange konstant, bis eine Änderung der Betätigungskraft am Bremspedal 13 eine erneute Verschiebung des Reaktionskolbens 14 bewirkt. Wird der Schalter 22 erneut geschlossen, so steigt der Betätigungsdruck weiter an. Wird hingegen der Schalter 23 durch eine Reduzierung der Betätigungskraft am Bremspedal 13 geöffnet, so öffnet das Elektromagnetventil 6 und bewirkt ein Absenken des Betätigungsdruckes auf den jeweils durch die Betätigungskraft am Bremspedal 13 vorgegebenen Wert.

Wie die Funktionsbeschreibung zeigt, kann der Betätigungsdruck zum Betätigen der Fahrzeugbremse 9 sehr feinfühlig eingestellt werden, zumal die Schließwege der Schalter 22, 23 sehr klein bemessen werden können. Da die Elektromagnetventile eine hohe Schaltgeschwindigkeit haben, wird der Aufbau des Betätigungsdruckes in der Regel nicht durch ein einziges Schließen der Schalter 23 und 22 bewirkt, sondern durch zahlreiche intermittierende Schaltvorgänge wird sich der Betätigungsdruck kontinuierlich der am Bremspedal erzeugten Betätigungskraft anpassen. Durch die Anordnung der Simulatorfeder 17 werden diese Schaltvorgänge am Bremspedal 13 jedoch nicht spürbar. Weiterhin wird durch die Simulatorfeder 17 am Bremspedal 13 ein mit ansteigender Betätigungskraft wachsender Betätigungs-

- 11 -
- 16 -

weg erzeugt, so daß der Fahrzeugführer den Betätigungsvorgang durch die Änderung seiner Fußstellung besser verfolgen kann.

Bei dem in Fig. 2 dargestellten Ausführungsbeispiel sind zwei Bremsanlagen, die in ihrem grundsätzlichen Aufbau der in Fig. 1 dargestellten Bremsanlage entsprechen, zur Schaffung zweier unabhängiger Bremskreise 28, 29 parallel zueinander angeordnet. An den Bremskreis 28 sind die Vorderradbremzen 30, 31 eines Fahrzeugs und an den Bremskreis 29 die Hinterradbremzen 32, 33 des Fahrzeugs angeschlossen. Der Bremskreis 28 ist über Elektromagnetventile 34, 35 mit einem Druckspeicher 36 verbunden, der von einer elektromotorisch angetriebenen Pumpe 37 aus einem Behälter 38 mit Druckmittel geladen wird. Zur Steuerung der Elektromagnetventile 34, 35 ist eine Steuereinrichtung 39 mit einer elektrischen Schaltvorrichtung 40 und einem Reaktionskolben 41 vorgesehen. Zwischen der Schaltvorrichtung 40 und den Spulen der Elektromagnetventile 34, 35 sind Steuerschalter 42, 43 einer Antiblockierregelanlage angeordnet.

Der Bremskreis 29 ist über Elektromagnetventile 44, 45 mit einem Druckspeicher 46, der durch eine elektromotorisch angetriebene Pumpe 47 geladen wird und mit einem Behälter 48 verbunden. Die Steuerung der Elektromagnetventile 44, 45 erfolgt durch eine Steuereinrichtung 49 mit einer elektrischen Schaltvorrichtung 50 und einem Reaktionskolben 51. Mit 52 und 53 sind die Steuerschalter der Antiblockierregelanlage bezeichnet.

Die Steuereinrichtungen 39, 49 sind an einem gemeinsamen Gehäuse 54 befestigt, in dem ein Waagebalken 55 angeordnet ist, der die beiden Reaktionskolben 41, 51 miteinander verbindet. In der Mitte des Waagebalkens 55 ist eine Simulatorfeder 56 abgestützt, die über eine Betätigungsstange 57 mit einem Bremspedal

- 12 -
- 17 -

58 verbunden ist. Die Schwenkbewegung des Waagebalkens 55 ist durch Anschläge 59, 60 im Gehäuse 54 begrenzt.

Sind beide Bremskreise 28, 29 dieser Bremsanlage funktionsfähig, so wird bei der Betätigung des Bremspedals 58 auf gleiche Weise wie bereits oben in Verbindung mit Fig. 1 beschrieben, in jedem Bremskreis 28, 29 ein Betätigungsdruck aufgebaut. Da sich beide Reaktionskolben 41, 51 im gleichen Abstand von der Abstützstelle der Simulatorfeder 56 an dem Waagebalken 55 abstützen, gleichen sich die Betätigungsdrücke in beiden Bremskreisen 28, 29 einander an, um dadurch den Waagebalken im Gleichgewicht zu halten. Fällt z.B. der Betätigungsdruck im Bremskreis 29 unter den Wert des Betätigungsdruckes im Bremskreis 28, so reicht die am Reaktionskolben 51 wirksame Reaktionskraft nicht mehr aus, um den Waagebalken 55 im Gleichgewicht zu halten. Der Reaktionskolben 51 wird gegen die Schaltvorrichtung 50 bewegt, wodurch das Elektromagnetventil 45 aufgesteuert und ein Druckanstieg im Bremskreis 29 bewirkt wird. Erst wenn der Betätigungsdruck im Bremskreis 29 den Wert des Betätigungsdruckes im Bremskreis 28 erreicht hat, kann der Reaktionskolben 51 den Waagebalken 55 wieder in seine Gleichgewichtslage bringen, wobei über die Schaltvorrichtung 50 das Elektromagnetventil 45 wieder geschlossen wird.

Bei Ausfall eines Bremskreises, beispielsweise des Bremskreises 29, kann sich am Reaktionskolben 51 kein Druck aufbauen, der den Waagebalken 55 im Gleichgewicht hält. Durch den Anschlag 59 wird eine entsprechende Abstützung für den Waagebalken 55 geschaffen, so daß der Bremskreis 28 normal betätigt werden kann.

Mit Hilfe der Steuerschalter 42, 43 und 52, 53 können beide Bremskreise 28, 29 unabhängig voneinander durch eine Anti-blockierregelanlage gesteuert werden. Im Bremskreis 28 sind

- 13 -
- 18 -

zudem die beiden Vorderradbremzen 30, 31 jeweils durch ein stromlos offenes Elektromagnetventil 61, 62 durch einen Steuerbefehl der Antiblockierregelanlage vom Bremskreis 28 abtrennbar, so daß die Betätigungsdrücke an den beiden Vorderradbremzen 30, 31 unabhängig voneinander geregelt werden können. Das beschriebene Ausführungsbeispiel macht deutlich, daß die Steuerung der erfindungsgemäßen Bremsanlage durch eine Antiblockierregelanlage nur einen geringen zusätzlichen Bauaufwand erfordert. Wesentliche Steuerfunktionen können bereits mit den vorhandenen Elektromagnetventilen 34, 35, 44, 45 ausgeführt werden.

Die in Fig. 3 dargestellte Bremsanlage weist einen hydraulischen Bremskraftverstärker 63 auf, dessen Verstärkerkolben 64 einen Tandemhauptzylinder 65 üblicher Bauart betätigt. An eine Zylinderkammer 66 des Tandemhauptzylinders 65 ist ein erster zu einer Vorderradbremse eines Fahrzeugs führender Bremskreis 67 und an die andere Zylinderkammer 68 ein zweiter zu einer weiteren Vorderradbremse eines Fahrzeugs führender Bremskreis 69 angeschlossen. Der Bremskraftverstärker besteht aus einem zylindrischen Gehäuse 71, mit einer Längsbohrung 70, in der der Verstärkerkolben 64 verschiebbar geführt und abgedichtet ist. Über einen Stoßel 72 ist der Verstärkerkolben 64 mit dem Kolben 73 des Tandemhauptzylinders 65 verbunden. Der Verstärkerkolben 64 teilt die Längsbohrung 70 in eine Niederdruckkammer 74, die mit dem Nachfüllbehälter 75 des Tandemhauptzylinders 65 in Verbindung steht und in eine Arbeitskammer 76, die über Leitungen 77, 78 an ein stromlos geschlossenes Elektromagnetventil 79 und ein stromlos offenes Elektromagnetventil 80 angeschlossen ist. Über eine weitere Leitung 81 steht die Arbeitskammer 76 außerdem mit einem dritten Bremskreis 82 in Verbindung, der zu den Hinterradbremzen des Fahrzeugs führt.

- 14 -
- 19 -

Auf der dem Tandemhauptzylinder abgekehrten Seite weist der Arbeitskolben 64 einen zylindrischen Ansatz 83 mit kleinerem Durchmesser auf, der durch die Stirnwand 84 des Verstärkergehäuses 71, die die Arbeitskammer 76 begrenzt, hindurchragt und dort abgedichtet ist. Im Inneren des Ansatzes 83 ist eine Bohrung 85 vorgesehen, in der ein Reaktionskolben 86 angeordnet ist, der über eine aus dem Ansatz 83 herausragende Betätigungsstange 87 mit einem Bremspedal 88 verbunden ist. Über eine Querbohrung 89 steht die Bohrung 85 mit der Arbeitskammer 76 in Verbindung. An die Bohrung 85 schließt sich eine Bohrung 90 an, die eine ringförmig ausgebildete, elektrische Schaltvorrichtung 91 enthält. Die Schaltvorrichtung 91 entspricht in ihrem grundsätzlichen Aufbau der Schaltvorrichtung 21 des in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiels und ist in der gleichen Weise wie dort über elektrischer Leiter 24, 25, 26 mit einer Spannungsquelle und den Spulen der Elektromagnetventile 79, 80 verbunden. Auch die Zu- und Abfuhr von Druckmittel zu den Elektromagnetventilen 79, 80 entspricht dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1, so daß dies bezüglich auf den bereits vorangegangenen Beschreibungsabschnitt Bezug genommen wird. Abweichend vom Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 ist allein die Anordnung der in der Grundstellung geschlossenen Steuerschalter 92, 92a einer Anti-blockierregelanlage in den Leitern 25, 26.

Der konstruktive Aufbau der ringförmigen Schaltvorrichtung 91 ist Fig. 4 zu entnehmen. Sie besteht aus einem Kontakt-ring 93, der mittels zweier Isolatoren 94, 95 in der Bohrung 90 des Ansatzes 83 befestigt ist. An den Kontaktring 93 ist der Leiter 25 angeschlossen. In dem Isolator 95 ist ein Kontakt-ring 96 axial verschiebbar gelagert. Der Kontaktring 96 wird von einer Feder 97 gegen einen Anschlag am Isolator 95 gedrückt. An den Kontaktring 96 ist der Leiter 24 angeschlossen. Auf der Betätigungsstange 87 ist ein weiterer Kontaktring 98 mittels

- 15 -
- 20 -

eines Isolators 99 verschiebbar angeordnet. Eine an der Betätigungsstange 87 abgestützte Feder 100 drückt den Kontaktring 98 in Richtung auf den Kontaktring 96 gegen einen Anschlag 101 an der Betätigungsstange 87. Die Vorspannung der Feder 100 ist deutlich größer als die Vorspannung der Feder 97.

Durch eine Bewegung der Betätigungsstange 87 in Richtung auf den Verstärkerkolben 64 wird zunächst der Kontaktring 98 zur Anlage an den Kontaktring 96 gebracht. Danach werden beide Kontaktringe 98, 96 gemeinsam verschoben, bis der Kontaktring 96 am Kontaktring 93 anliegt. Wird die Betätigungsstange 87 in der gleichen Richtung noch weiter bewegt, so hebt der Anschlag 101 von dem Isolator 99 ab, wobei die Feder 100 zusammengedrückt wird. Die beschriebene Schaltvorrichtung 91 bildet somit zwei wegabhängig nacheinander schließbare Schaltkontakte.

Die in Fig. 3 dargestellte Bremsanlage hat folgende Wirkungsweise:

Wird das Bremspedal 88 betätigt, so wird die Betätigungsstange 87 zusammen mit dem Reaktionskolben 86 in Richtung auf den Arbeitskolben 64 verschoben. Nach einem kleinen Verschiebeweg wird zunächst das Elektromagnetventil 80 geschaltet und die Verbindung zum Behälter 3 unterbrochen. Nach einem weiteren kleinen Verschiebeweg wird das Elektromagnetventil 79 geschaltet und der Druckspeicher 1 mit der Leitung 77 verbunden, so daß unter hohem Druck stehendes Druckmittel in die Arbeitskammer 76 und über die Leitung 81 in den Bremskreis 82 gelangt. Der Verstärkerkolben 44 wird nach links verschoben und betätigt den Kolben 73 des Tandemhauptzylinders 65, wodurch in den Bremskreisen 67, 69 ebenfalls ein Druck aufgebaut wird. Von der Arbeitskammer 76 gelangt das Druckmittel über die Querbohrung 89 in die Bohrung 85 und beaufschlagt den Reaktionskolben 86. Übersteigt die hierdurch an dem Reaktionskolben

- 16 -
- 21 -

86 erzeugte Reaktionskraft die Betätigungskraft am Bremspedal 88, so kann der Reaktionskolben 86 der Betätigungsbewegung des Verstärkerkolbens 64 nicht mehr folgen, d.h. der Reaktionskolben 86 wird in Bezug auf den Verstärkerkolben 64 zurückbewegt, wodurch das Elektromagnetventil 79 abhebt und die Druckmittelzufuhr aus dem Druckspeicher 1 unterbrochen wird. Der nun erreichte Betätigungszustand wird solange aufrechterhalten, solange die Reaktionskraft am Reaktionskolben 86 und die Betätigungskraft am Bremspedal 88 im Gleichgewicht sind. Da der Bremskreis 82 unmittelbar an die Arbeitskammer 76 angeschlossen ist, verhält sich sein Betätigungsdruck zu den Betätigungsdrücken in den Bremskreisen 67, 69 wie die Wirkfläche des Kolbens 73 zur Wirkfläche des Verstärkerkolbens 64 in der Arbeitskammer 76.

Wird die Betätigungskraft am Bremspedal 88 reduziert, so bewegt der herrschende Betätigungsdruck den Reaktionskolben 86 in seine Ruhestellung, wodurch das Elektromagnetventil 80 geöffnet und der Betätigungsdruck in der Arbeitskammer 76 und dem Bremskreis 82 abgebaut wird. Gleichzeitig kehren der Verstärkerkolben 64 und der Kolben 73 durch Federkraft unterstützt in ihre Ruhelage zurück und der Druck in den Bremskreisen 67, 69 wird ebenfalls abgebaut.

Fällt der Bremskreis 83 oder die Fremdkraftversorgung durch einen Defekt aus, so können die Bremskreise 67, 69 direkt mechanisch durch das Bremspedal 88 betätigt werden, wobei sich der Reaktionskolben 86 so weit in die Bohrung 85 hineinbewegt, bis er am Verstärkerkolben 64 anliegt. Ebenso ist eine Betätigung der an den Bremskreis 82 angeschlossenen Hinterradbremse möglich, wenn der Bremskreis 67 oder/und der Bremskreis 69 ausgefallen sind. In diesem Falle verschiebt das eingesteuerte Druckmittel den Verstärkerkolben 64 so weit in Richtung auf den Tandemhauptylinder 65, bis sich dessen

- 17 -

- 22 -

Kolben an seinem Boden abstützen. Sodann kann sich in der Arbeitskammer 76 und dem angeschlossenen Bremskreis 32 nach Maßgabe der am Bremspedal ausgeübten Kraft ein Druck zur Betätigung der Hinterradbremse aufbauen.

Mit der beschriebenen Bremsanlage läßt sich auf besonders einfache Weise eine Antiblockierregelung der an dem Bremskreis 82 angeschlossenen Bremsen verwirklichen. Die beschriebene Anlage ist lediglich durch ein Elektromagnetventil zu erweitern, das bei Einsetzen der Antiblockierregelung die Verbindungsleitung zwischen der Arbeitskammer 76 und den Leitungen 77, 78, 81 unterbricht. Danach kann über die Steuerschalter 92, 93 der Betätigungsdruck in dem Bremskreis 82 von der Antiblockierregelanlage mit Hilfe der Elektromagnetventile 79, 80 geregelt werden. Der Druck in den Bremskreisen 67, 69 wird, da der Ausgang der Arbeitskammer 76 verschlossen ist, durch die Betätigung des Reaktionskolbens 86 aufrechterhalten bzw. variiert, indem der Betätigungscolben 86 mehr oder weniger in die Bohrung 85 hineinbewegt wird und dadurch den Verstärkerkolben 64 hydraulisch bewegt. Da der Reaktionskolben 86 hierbei tiefer in die Bohrung 85 eintaucht, als es der Schaltweg der Schaltvorrichtung 91 erlaubt, wird die Feder 100 zusammengedrückt. Ein Lösen der Bremse während einer Antiblockierregelung wird dadurch gewährleistet, daß die Spule des die Arbeitskammer 76 sperrenden, zusätzlichen Elektromagnetventils an den Leiter 26 der Schaltvorrichtung 91 angeschlossen wird, so daß das Elektromagnetventil öffnet, sobald die Schaltvorrichtung 91 in ihre Bremslösestellung gebracht wird. Der Druck in der Arbeitskammer 76 kann dann in der üblichen Weise über das Elektromagnetventil 80 abgebaut werden.

Da der Aufwand für eine nachträgliche Ausrüstung der beschriebenen Bremsanlage mit einer Antiblockierregelanlage verhältnis-

ALFRED TEVES GMBH

P 5152 3241662

- 18 -
- 23 -

mäßig gering ist, kann eine solche Lösung als Ersatz für einen lastabhängigen Bremskraftregler angewendet werden, zumal dadurch eine wesentlich genauere und zuverlässigere Anpassung der Bremswirkung an die vorhandenen Einflußfaktoren erzielt wird.

BAD ORIGINAL

Bezugszeichenliste:

- 1 Druckspeicher
- 2 Pumpe
- 3 Behälter
- 4 Elektromagnetventil
- 5 Ventileinrichtung
- 6 Elektromagnetventil
- 7 Rücklaufleitung
- 8 Druckleitung
- 9 Fahrzeugbremse
- 10 Verbindungsleitung
- 11 Steuereinheit
- 12 Zylinderraum
- 13 Bremspedal
- 14 Reaktionskolben
- 15 Gehäuse
- 16 Betätigungsstange
- 17 Simulatorfeder
- 18 Zapfen
- 19 Boden
- 20 Gehäuseansatz
- 21 Schaltvorrichtung
- 22 Schalter
- 23 Schalter
- 24 Leiter
- 25 Leiter
- 26 Leiter
- 27 Masseanschluß
- 28 Bremskreis
- 29 Bremskreis
- 30 Vorderradbremse
- 31 Vorderradbremse

-20-

- 25 -

ALFRED TEVES GMBH

P 5152

3241662

- 32 Hinterradbremse
- 33 Hinterradbremse
- 34 Elektromagnetventil
- 35 Elektromagnetventil
- 36 Druckspeicher
- 37 Pumpe
- 38 Behälter
- 39 Steuereinrichtung
- 40 Schaltvorrichtung
- 41 Reaktionskolben
- 42 Steuerschalter
- 43 Steuerschalter
- 44 Elektromagnetventil
- 45 Elektromagnetventil
- 46 Druckspeicher
- 47 Pumpe
- 48 Behälter
- 49 Steuereinrichtung
- 50 Schaltvorrichtung
- 51 Reaktionskolben
- 52 Steuerschalter
- 53 Steuerschalter
- 54 Gehäuse
- 55 Waagebalken
- 56 Simulatorfeder
- 57 Betätigungsstange
- 58 Bremspedal
- 59 Anschlag
- 60 Anschlag
- 61 Elektromagnetventil
- 62 Elektromagnetventil
- 63 Bremskraftverstärker
- 64 Verstärkerkolben

BAD ORIGINAL

- 65 Tandemhauptzylinder
- 66 Zylinderkammer
- 67 Bremskreis
- 68 Zylinderkammer
- 69 Bremskreis
- 70 Längsbohrung
- 71 Verstärkergehäuse
- 72 Stoßel
- 73 Kolben
- 74 Niederdruckkammer
- 75 Nachfüllbehälter
- 76 Arbeitskammer
- 77 Leitungen
- 78 Leitungen
- 79 Elektromagnetventil
- 80 Elektromagnetventil
- 81 Leitung
- 82 Bremskreis
- 83 Ansatz
- 84 Stirnwand
- 85 Bohrung
- 86 Reaktionskolben
- 87 Betätigungsstange
- 88 Bremspedal
- 89 Querbohrung
- 90 Bohrung
- 91 Schaltvorrichtung
- 92 Steuerschalter
- 93 Kontaktring
- 94 Isolator
- 95 Isolator
- 96 Kontaktring
- 97 Feder

- 22 -

- 27 -

ALFRED TEVES GMBH

P 5152 3241662

98 Kontaktring

99 Isolator

100 Feder

BAD ORIGINAL

28
Leērseite

Nummer:

32 41 662

Int. Cl.³:

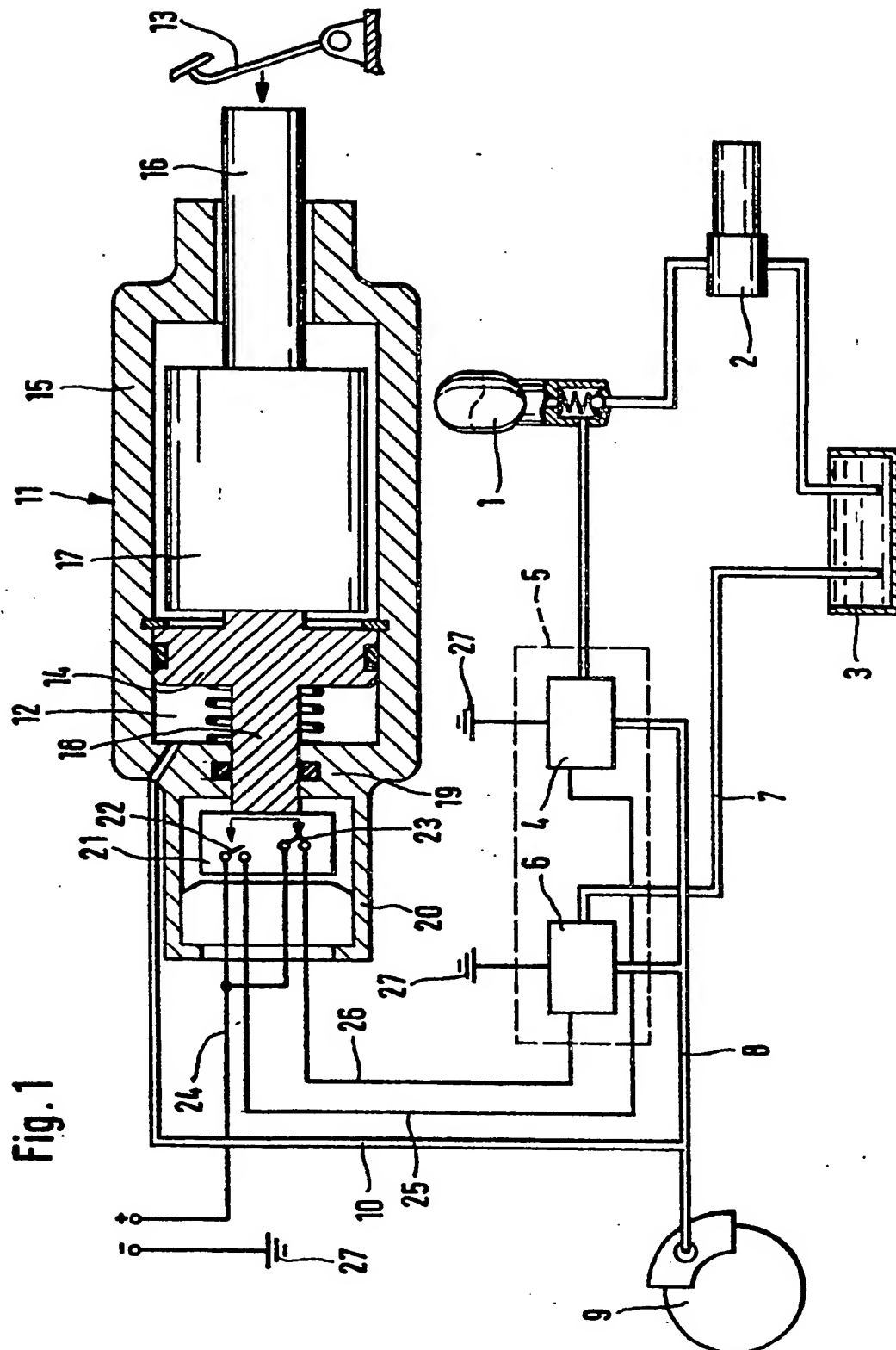
B 60 T 13/68

Anmeldetag:

11. November 1982

Offenlegungstag:

17. Mai 1984



3241662

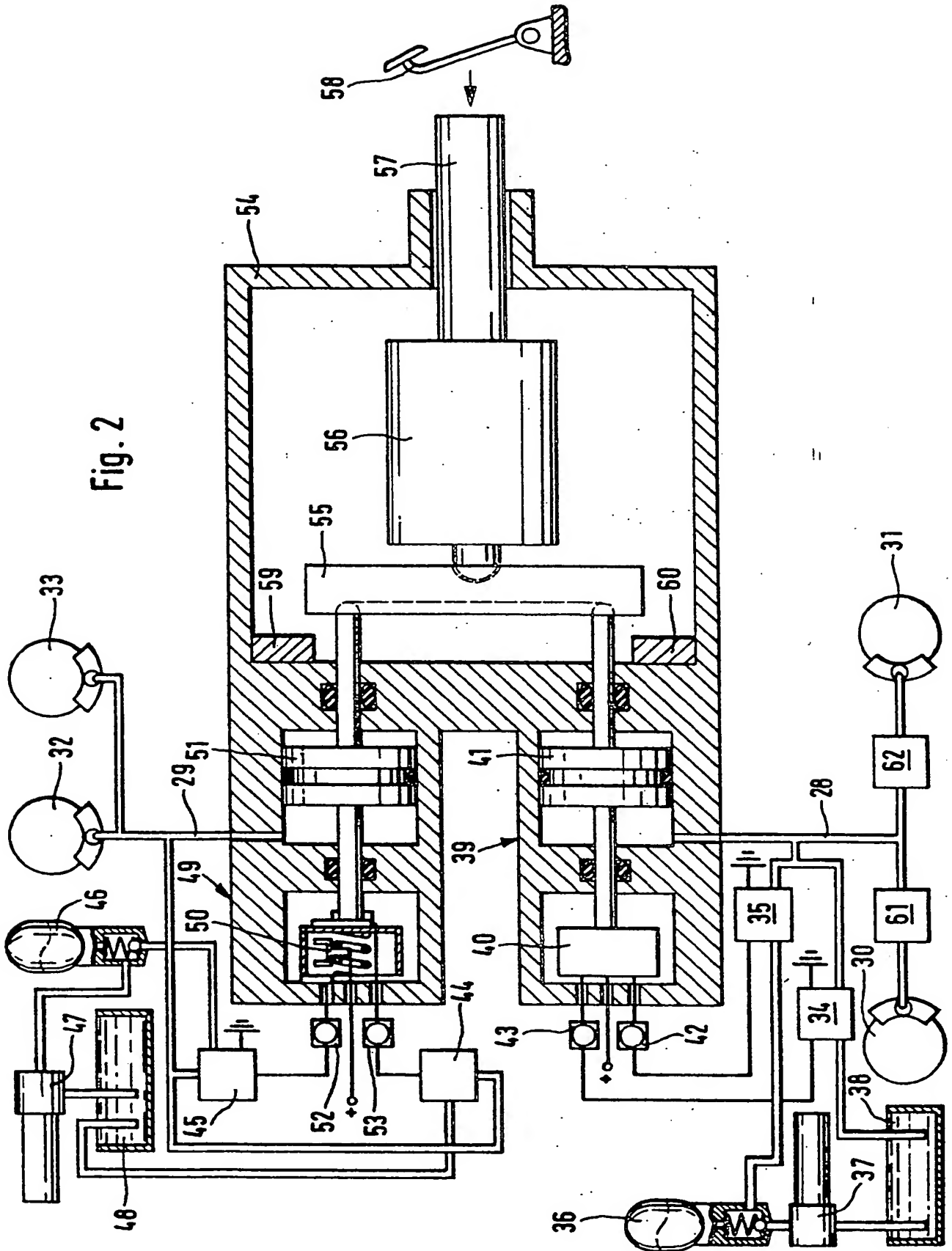


Fig. 3

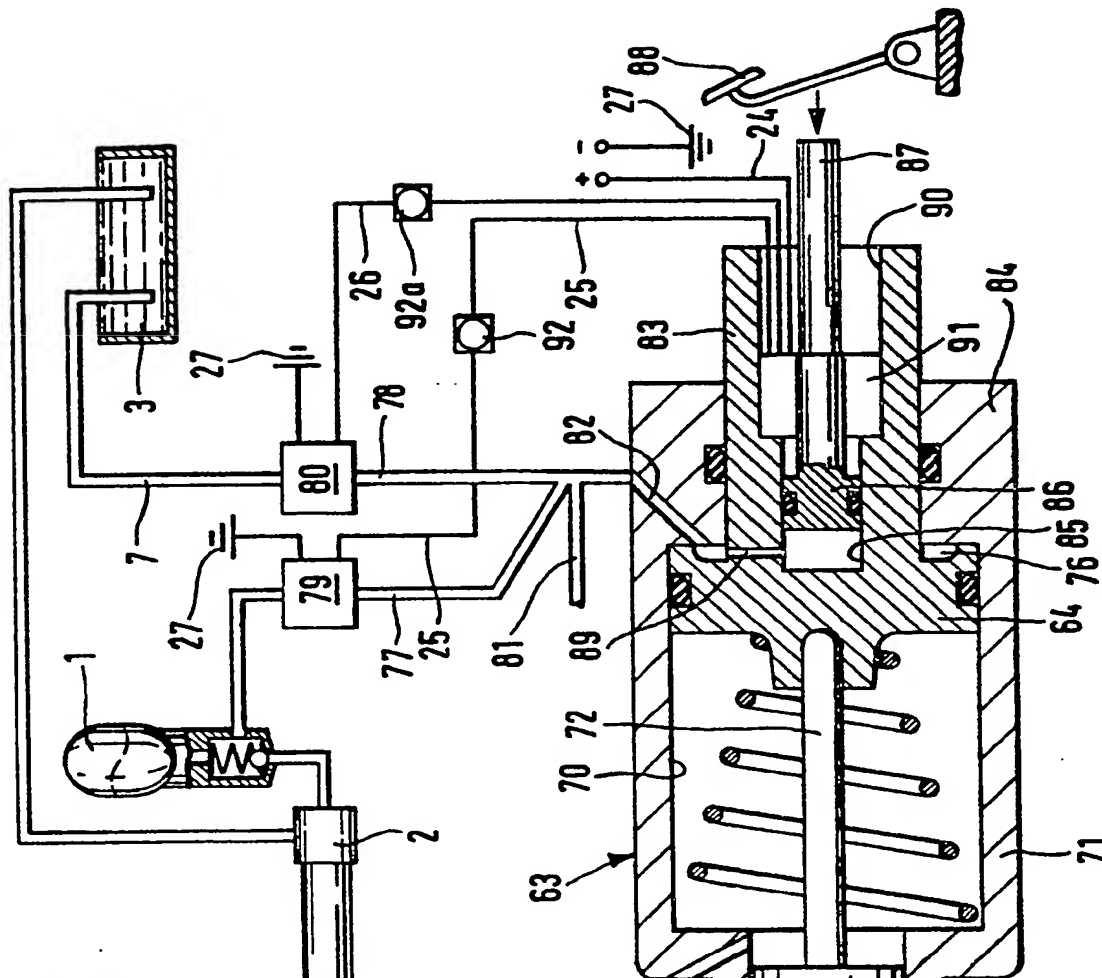


Fig. 4

